

あるが、熱処理別には、オーステナイト化温度が高くなる程、焼戻温度が低くなる程小さくなる。

(75) 無変態合金鑄塊の鍛造性について (I)

(Timken 16-25-6 の衝撃圧縮性と組織の関係)

On the Forgeability of Transformation-free Alloy Ingot (I)

(The Relation of Compressibility and Cast Structures of Timken 16-25-6)

T. Yamane, et alius.

大阪大学工学部 工博 美馬源次郎
O工修 山根寿己

I. 緒 言

各種金属の鍛造実験に関しては数多くの研究があり、特に衝撃加工の研究は古く Nadai より D. S. Clark, 市原, 新しくは J. M. Kraft, 岡崎, 小島, 中川氏等の研究があるがこれらの研究は総て衝撃加工時の歪, 応力を研究すること自体, あるいは, 材料力学的見地から行われており, 材料学的立場から進めた系統的研究はない。したがって高合金鋼, 特に高級耐熱鋼の鍛造時における鋼塊の割れなどの解析に対する効果は非常に少ない。以上のような現況にかんがみて, 材料学的見地より, 鍛造性の良くない鑄塊の鍛造性を研究することにした。

II. 試片の製作および実験方法

先ず Timken 16-25-6 の約 20×20×40 cm の鑄塊より, それぞれ単一柱状組織, 単一粒状組織および両者の混合組織をもつ 15×15×15 mm の試験片を出来る限り近くより切り出して実験に供した。本実験に採用した鍛造温度は 800°C, 900°C, 1100°C および 1300°C で柱状組織および両者混合組織の試片では, いずれの場合にも柱状軸方向を鍛造方向と平行に (以下縦という) した場合と両方向を互に垂直に (以下横という) した場合について衝撃圧縮実験を行ない, それらの間に現われる種々の違いを調べた。

またハンマー荷重は最小 15.85 kg より最大 120 kg までの間で可変なように製作した。

III. 実験結果

粒状晶組織および柱状晶組織をもつ試料の内部摩擦, 比重, 抗張力, および伸びの性質は次のような結果がえられた。

(1) 内部摩擦

	Δc	Δf	f	$Q = \frac{\Delta f}{\sqrt{3} f}$
粒状晶組織	14	$\frac{1}{1780} \times 700$	4.955×700	1.4×10^{-4}
柱状晶面が振動面と一致	12.3	1.01×0.7	4.719×900	1.25×10^{-4}
柱状晶面が振動面と垂直	23	—	—	2.2×10^{-4}

(2) 比重

粒 状 晶	柱 状 晶	粒状+柱状晶
8.17467	8.1779	8.1773

(3) 抗張力

粒 状 晶	柱状晶の軸方向に引張る	柱状晶の軸と直角に引張る
47.5 kg/mm ²	55.0 kg/mm ²	52.5 kg/mm ²

(4) 伸 び

19.0%	21.8%	20.7%
-------	-------	-------

加工時間—加工速度曲線の1例として, ハンマー重量 61.1 kg, 落下高さ 1.0 m, 鍛造温度 900°C の柱状組織を縦方向に圧縮加工した場合について図示すれば Fig. 1 (a) のようになる。次にこれらの曲線を解析して, 種々の鍛造温度の場合につき, 縮み—圧縮力曲線を求めると Fig. 1 (b) に示すような曲線がえられる。すなわち図に明らかなように加工温度が上昇するにしたがって圧縮力は小さくなり最大圧縮力値は縮みの大きい方に移行する。

また Fig. 2 は粒状晶試験片および柱状晶試験片(縦および横)を 800°C, 900°C および 1100°C の温度で, それぞれハンマーの引き揚げ高さ 1 m, 1.5 m で衝撃圧縮をした場合の圧縮加工エネルギーと加工度 $\log(h_0/h)$ (但し h_0 : 試験片の初めの高さ, h : 圧縮加工後の試験片の高さ) との関係の代表的な1例を示している。圧縮エネルギー加工度関係より変形抵抗と加工度, 温度の関係も求められ次の事柄がわかった。

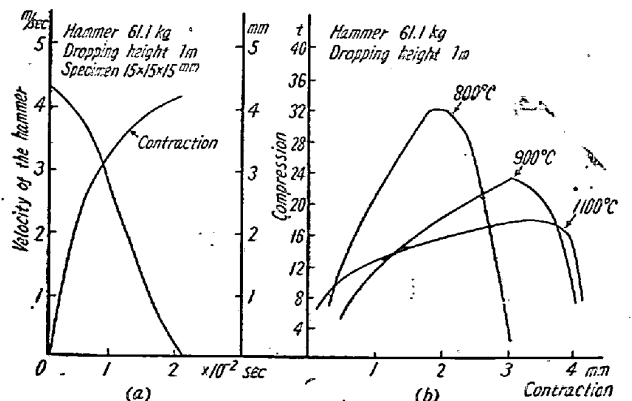


Fig. 1. Example of strain-stress curves.

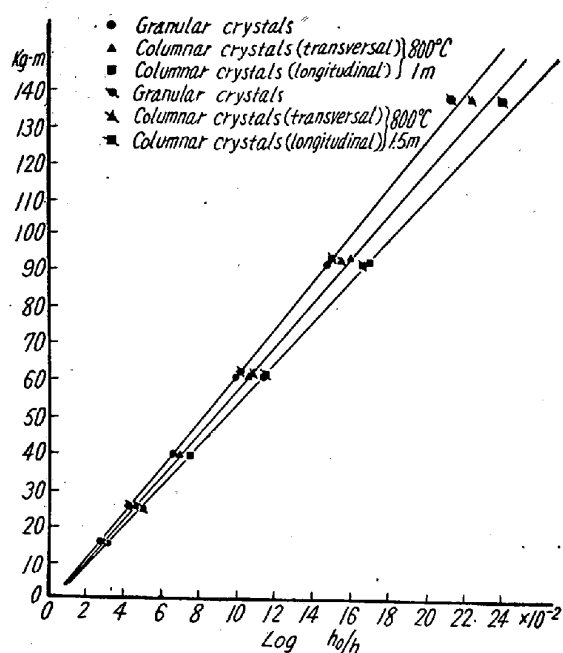


Fig. 2. Example showing the relation of the working energy and the degree of working.

(1) 変形抵抗は、粒状晶の圧縮加工、柱状晶を横に圧縮加工、柱状晶を縦に圧縮加工した場合の順に漸次小さくなる。

(2) (1) の変形抵抗の違いは温度が上昇すると共に減少する。

(3) 加工速度が大きくなると、その違いは大きくなる傾向が認められる。しかしこの実験に用いた揚程の範囲内では、その違いは明瞭には現われなかつた。

(4) 加工度 $\log(h_0/h)$ と加工エネルギーとの関係は本実験範囲内において(約 60% 圧縮率)直線となる。(高加工度になると加工エネルギーの方に曲がる傾向が見られる)

(5) 鍛造割れが発生しやすい順は変形抵抗の大きさの順位とは関係がなく、粒状晶試験片が最も割れ易く、柱状晶を縦にした場合がこれに次ぎ、柱状晶を横に圧縮加工した場合が最も割れ難い。

(6) 鍛造温度は特に割れ発生に敏感な因子である。

上述の鑄造組織による割れ発生の差異の考察は当日申し上げる。

なお本研究試料の提供を受けました住友金属K.K.に深く感謝の意を表します。

(76) 高温顕微鏡による鋼の高温クリープ破断に関する研究(II) (映画) Studies on Creep Rupture of Steels by Hot Stage Microscopic Observation.

M. Tanino, et alii.

東大教授 工博 芥川 武
東大大学院 工修 馬田 豊昭
東大大学院 工 〇谷 野 満

前に珪素鋼の高温クリープ破断現象を高温顕微鏡によつて観察し、クリープ変形では変形の段階によつて変形に与る主な因子(じり、粒界変位等)が異り一般に低温高歪速度の場合には粒内破断、高温低歪速度の場合には粒界破断をすることを報告した。今回は 18-8 不銹鋼についてその高温クリープ破断現象を観察したのでその結果を報告する。

I. 実験方法

(1) 実験装置: 実験装置については前報に記載したので詳細は省略するがその後多少の改良を行なつた。改良点は荷重用シャフトと真空加熱炉間のゴムパッキングをウイルソンシール方式に改め、なおダイヤルゲージの取付方を工夫して、摩擦による応力の誤差を減少せしめた点にある。

(2) 実験試料: 試料として 18-8 不銹鋼を使用した。前実験で用いた珪素鋼と異なり 18-8 不銹鋼はオーステナイト系であるため面心立方格子を持つ。試料の化学分析値は次の通りである。

C: 0.07, Cr: 18.4, Ni: 8.25, Mn: 1.67,

Si: 0.9%, P: 0.02, S: 0.02%

試料の形状寸法は Fig. 1 のごときもので検鏡するのは中央の巾 2mm, 長さ 3mm の部分である。映画撮影の場合には破断箇所を確実に捉えるために、ノコ目ヤスリで V ノッチを入れる。V ノッチの深さはマイクロメーター接眼鏡を用いて測定する。試料は厚さ 0.1mm の圧延板から切り出したもので、このままでは粒度が小さ過ぎるので $1200^{\circ}\text{C} \times 8\text{h}$ 若しくは $1300^{\circ}\text{C} \times 2\text{h}$ の熱処理によつて grain growth を起させて、それぞれ平均直径 0.06mm および 0.26mm の結晶粒を得た。なお前者は真空焼鈍・後者は水素焼鈍を行つた。

(3) 引張温度および応力: 試料は 550°C (max 25 kg/mm^2), 600°C (max 20 kg/mm^2), 700°C (max 20 kg/mm^2) および 800°C (max 10 kg/mm^2) の各種温度および各種応力で高温クリープ破断を行わせた。Fig. 2はこれをまとめたものである。